

Ref.2)

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-318023
(43)Date of publication of application : 31.10.2002

(51)Int.CI.

F25B 15/00

(21)Application number : 2001-117756
(22)Date of filing : 17.04.2001

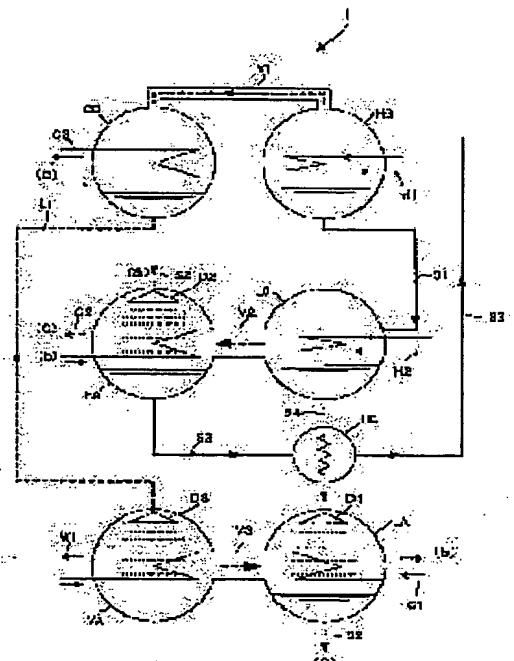
(71)Applicant : TOKYO GAS CO LTD
(72)Inventor : YOSHIDA MASASHI

(54) ABSORPTION REFRIGERATING MACHINE

(57)Abstract:

PROBLÈM TO BE SOLVED: To provide an absorption refrigerating machine, having a double generator system driven under a condition that a heat source temperature is low and facilitated in the circulating flow rate control of solution.

SOLUTION: Comparatively low-temperature heat is supplied to a high-pressure regenerator HG and a low-pressure reclaimer LG from a heat source via high-temperature heat pipelines HW1, HW2. Solution, condensed in the high-pressure reclaimer HG, is introduced into the low-pressure reclaimer LG via a solution pipeline S1. The solution, introduced into the low-pressure regenerator LG, is heated and condensed, and then refrigerant vapor having a saturated vapor pressure is separated. The condensed solution, introduced into a low-pressure absorber LA through a solution pipeline S4 and a solution heat exchanger E, is dripped by a solution dripping device D1 and is turned into a diluted solution after being diluted by absorbing the refrigerant vapor. The diluted solution, cooled by cooling water, is guided into a high-pressure absorber HA through a solution pipeline S2. Here, the diluted solution is dripped into the high-pressure absorber HA by a solution dripping device D2 and is diluted by absorbing refrigerant vapor produced in the low-pressure regenerator LG, and then is returned into the high-pressure regenerator HG through a solution pipeline S3.



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-318023

(P2002-318023A)

(43)公開日 平成14年10月31日 (2002.10.31)

(51)Int.Cl.⁷

F 25 B 15/00

識別記号

3 0 3

F I

F 25 B 15/00

テマコード(参考)

3 0 3 J 3 L 0 9 3

3 0 3 E

審査請求 未請求 請求項の数 8 O.L. (全 8 頁)

(21)出願番号

特願2001-117756(P2001-117756)

(22)出願日

平成13年4月17日 (2001.4.17)

(71)出願人 000220262

東京瓦斯株式会社

東京都港区海岸1丁目5番20号

(72)発明者 吉田 昌司

東京都港区海岸1-5-20東京瓦斯株式会
社内

(74)代理人 100107490

弁理士 杉原 鉄郎

F ターム(参考) 3L093 AA01 AA06 BB16 BB26 LL03

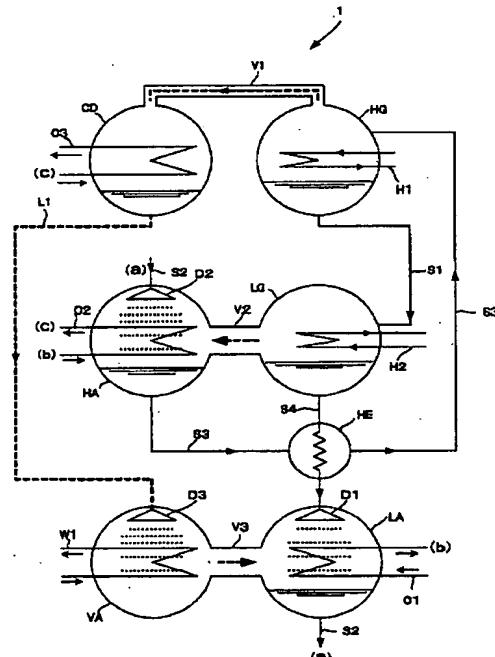
MM07

(54)【発明の名称】 吸収式冷凍機

(57)【要約】 (修正有)

【課題】熱源温度が低い条件で駆動するダブル・ジェネレータ方式で、溶液循環量流量制御が容易な吸収式冷凍機を提供する。

【解決手段】高圧再生器HGと低圧再生器LGには、熱源から比較的低温の熱が温熱配管HW1、HW2を介して供給される。高圧再生器HG内の濃縮された溶液は、溶液配管S1を経由して低圧再生器LGに導入される。低圧再生器LG内に導入された溶液は加熱濃縮され、さらに飽和蒸気圧の冷媒蒸気が分離される。濃縮された溶液は、溶液配管S4、溶液熱交換器Eを経由して低圧吸収器LAに導入された濃溶液は、溶液滴下装置D1により滴下され、冷媒蒸気を吸収して希釈され希溶液となる。冷却水により冷却された希溶液は、溶液配管S2を経由して高圧吸収器HAに導かれる。ここで再度、溶液滴下装置D2により高圧吸収器HA内に滴下され、低圧再生器LGで生成した冷媒蒸気を吸収し希釈され、溶液配管S3を経由して高圧再生器HGに戻される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】希溶液を濃縮・分離する高圧再生器と、前記高圧再生器で分離された冷媒蒸気を凝縮する凝縮器と、前記凝縮器から導かれる冷媒液を再度蒸発させる蒸発器と、前記高圧再生器から導かれる溶液をさらに濃縮・分離する低圧再生器と、前記蒸発器から導かれる冷媒蒸気を前記低圧再生器から導かれる濃溶液に吸収させて希釈する低温吸収器と、前記低圧再生器で分離された冷媒蒸気を前記低温吸収器から導かれる溶液に吸収させてさらに希釈する高温吸収器と、を備えた吸収式冷凍機。

【請求項2】前記低圧再生器から前記低温吸収器に導かれる濃溶液と、前記高温吸収器から前記高圧再生器に導かれる希溶液と、を熱交換させる溶液熱交換器を、さらに備えたことを特徴とする請求項1に記載の吸収式冷凍機。

【請求項3】前記低圧再生器の冷媒蒸発量制御手段を、さらに備えたことを特徴とする請求項1又は2に記載の吸収式冷凍機。

【請求項4】前記高圧再生器の溶液を溶液熱交換器を経て前記低温吸収器に導く濃溶液バイパス回路と、前記低温吸収器の溶液を前記溶液熱交換器を経て前記高圧再生器に導く希溶液バイパス回路と、をさらに備えたことを特徴とする請求項1又は2に記載の吸収式冷凍機。

【請求項5】前記吸収式冷凍機の作動媒体が、水-臭化リチウム溶液であることを特徴とする請求項1乃至4に記載の吸収式冷凍機。

【請求項6】請求項3又は5に記載の吸収式冷凍機において、

前記低圧再生器への入熱量を増減して前記低圧再生器の冷媒蒸発量を制御することにより、冷凍出力を制御することを特徴とする吸収式冷凍機の運転方法。

【請求項7】請求項6に記載の吸収式冷凍機において、前記低圧再生器への入熱を遮断することにより単効用サイクルとすることを特徴とする吸収式冷凍機の運転方法。

【請求項8】請求項4又は5に記載の吸収式冷凍機において、

熱源温度が所定温度以下の場合には、前記高圧再生器の溶液を前記低圧再生器に導くとともに、前記低温吸収器の希溶液を前記高温吸収器に導き、熱源温度が前記所定温度を超える場合には、前記高圧再生器の溶液を前記濃溶液バイパス回路に導くとともに、前記低温吸収器の希溶液を前記希溶液バイパス回路に導くことにより、単効用サイクルとすることを特徴とする吸収式冷凍機の運転方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は吸収式冷凍機に関し、特に水-臭化リチウムを作動媒体とし比較的の低温度の熱源利用に好適な吸収式冷凍機に関する。

【0002】

【従来の技術】水-臭化リチウムを作動媒体とする通常の単効用吸収式冷凍機においては、一般に熱源温度は85°C前後が実用上の下限とされている。これは冷却水を大気により冷却するという制約により希溶液温度をあまり下げることができないため、熱源温度が低すぎると溶液の濃縮度を高めることができず、有効な冷凍サイクルの形成が困難となるからである。

【0003】一方、近年、ガスエンジンの冷却水排熱や燃料電池の排熱等、70°C~80°C程度の比較的低温の排熱を吸収式冷凍機の熱源として有効利用することが求められている。

【0004】このような低温熱駆動の要請に応える吸収式冷凍機システムとして、(a)ヒートポンプと単効用吸収式冷凍機の組合せ方式や、(b)ダブルリフト方式が提案されている。このうち、(a)方式は、第2種ヒートポンプを駆動することにより高温熱源を作り出し、その熱で単効用吸収式冷凍機を駆動するものである。また、(b)方式は、一方の冷凍サイクルで製造した冷熱で他方の吸収器を冷却する方式である。いずれの方式も作動温度自体には問題がないものの、熱媒体を用いず吸収器溶液と再生器溶液を直接熱交換する必要があり、伝熱面の両面で熱移動と物質移動を行わせることになり、技術的に困難、かつ、熱交換器の大型化を招くという問題がある。

【0005】このような問題を解消する方式としてダブル・ジェネレータ方式(二段吸収サイクル)が提案されている(例えば、「吸収ヒートポンプの進展」初版p 88以下、編集:財団法人ヒートポンプ技術開発センター、発行:ガス事業新聞社)。この方式は、高圧再生器と低圧再生器の2つの再生器を備える方式であるが、双方の再生器ともに外部熱源から受熱する点で二重効用サイクルと異なる。

【0006】図6は、従来のダブル・ジェネレータ方式による吸収式冷凍機の冷媒及び溶液のフローを示す図である。同図において、吸収式冷凍機10は、高圧再生器HG、低圧再生器LG、高圧吸収器HA、低圧吸収器LA、凝縮器CD、蒸発器VA、低圧溶液熱交換器E10、高圧溶液熱交換器E11を主要構成している。各熱交換器間は冷媒配管又は溶液配管で接続されている。同図では、冷媒系統を鎖線、溶液系統を実線で示してある。

【0007】吸収式冷凍機10の溶液回路は、高圧側回路HPと低圧側回路LPの2回路から構成されている。高圧溶液回路HPは、高圧再生器HG、高圧吸収器HA、高圧溶液熱交換器E11及びこれらを結ぶ溶液配管S11、S12により構成されている。一方、低圧溶液回路LPは、低圧再生器LG、低圧吸収器LA、低圧溶液熱交換器E10及びこれらを結ぶ溶液配管S13、S14により構成されている。溶液は高圧側回路HPと低圧側回路LPは50 溶液の流れに関しては完全に独立であり、両回路の溶液

が混合することはない。一方、冷媒は双方の回路及び凝縮器CD及び蒸発器VAを貫流することになる。

【0008】従来のダブル・ジェネレータ方式は上述のようなサイクルを構成することにより、熱源温度が低く単独の再生器では溶液を十分に濃縮できない場合であっても、2つの再生器が補完しあって濃縮度を高めることにより、冷房出力を確保することができるという特徴を持つ。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のダブル・ジェネレータ方式では、溶液回路が2つの独立回路となるため、両回路の冷媒循環量をバランスさせつつ各回路の濃度制御を行う必要があり、溶液循環量制御が非常に複雑となるという問題がある。さらに、溶液熱交換器が2台必要になるため、機器の大型化、コストアップ要因となるという問題もある。

【0010】本発明は、上記課題を解決するためのものであって、熱源温度が低い条件で駆動するダブル・ジェネレータ方式であって、かつ、溶液循環量制御が容易な吸収式冷凍機を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は、以下に説明する技術手段により上記課題を解決することを目的とする。

【0012】請求項1に係る発明は、希溶液を濃縮・分離する高圧再生器と、高圧再生器で分離された冷媒蒸気を凝縮する凝縮器と、凝縮器から導かれる冷媒液を再度蒸発させる蒸発器と、高圧再生器から導かれる溶液をさらに濃縮・分離する低圧再生器と、蒸発器から導かれる冷媒蒸気を低圧再生器から導かれる濃溶液に吸収させて希釈する低温吸収器と、低圧再生器で分離された冷媒蒸気を低温吸収器から導かれる溶液に吸収させてさらに希釈する高温吸収器と、を備えた吸収式冷凍機を提供する。

【0013】このような構成を採用することにより、溶液は、高圧再生器→低圧再生器→低温吸収器→高温吸収器→高圧再生器という単一の回路を流れることになり、従来のダブル・ジェネレータ方式のような両回路の冷媒循環量をバランスさせつつ各回路の濃度制御を行うという複雑な溶液循環量制御が不要となる。

【0014】本発明に係る吸収式冷凍機の溶液サイクルをデューリング線図として示したのが図5(a)乃至(c)である。図5(a)において、横軸は溶液温度、縦軸は冷媒の飽和蒸気圧(冷媒温度)をとっている。また、HSは高圧ステージ、LSは低圧ステージの溶液サイクルである。同図に基づき本発明に係る吸収式冷凍機の溶液サイクルを説明する。高圧ステージHSにおいて、A→Bは高圧再生器HGにおける溶液の濃縮過程であり、B→Cは、溶液が高圧再生器HGから低圧再生器LGに運ばれる過程、すなわち高圧ステージHSから低

圧ステージLSに移行する過程である。C→Dは、低圧再生器HGにおける溶液の濃縮過程である。D→Eは低圧再生器HGから低圧吸収器LAに運ばれる過程である。E→Fは低圧吸収器LAにおける冷媒の吸収過程である。F→Gは、溶液が低圧吸収器LAから高圧吸収器HAに運ばれる過程、すなわち低圧ステージLSから高圧ステージHSに戻る過程である。G→Hは高圧吸収器HAにおける冷媒の吸収過程である。図2から明らかなように、本発明に係る冷凍サイクルでは、従来のダブル・ジェネレータ方式のように高圧ステージと低圧ステージの溶液回路が独立ではなく、一筆書きのようにシリアルとなっていることが特徴である。

【0015】図5(a)では高圧ステージと低圧ステージがオーバーラップしているが、これは吸収式冷凍機の外的条件(熱源温度と冷却水温度)及び使用条件(取り出す冷水の温度)により変化する。一般に、B点は熱源温度(T_h)と冷却水温度(T_c)により定まり、F点は取り出す冷水温度(T_w)と冷却水温度(T_c)により定まる。従って、高圧ステージHSにおける濃溶液濃度 χ 及び低圧ステージLSにおける希溶液濃度 χ は所与の条件ということができる。

【0016】また、図5(b)は、図5(a)と比較して熱源温度 T_h がやや低い場合のサイクルである。この場合は、高圧ステージHSと低圧ステージLSが一点で交わることになる図5(c)は、熱源温度 T_h が図5(b)よりさらに低い場合のサイクルである。この場合は、高圧ステージHSと低圧ステージLSが離れたものとなる。

【0017】このように本発明による冷凍サイクルは、外的条件及び使用条件により変化するが、高圧ステージと低圧ステージの溶液回路がシリアルである点については同一である。

【0018】請求項2の発明は、請求項1の吸収式冷凍機において、さらに、低圧再生器から低温吸収器に導かれる濃溶液と、高温吸収器から前記高圧再生器に導かれる希溶液とを熱交換させる溶液熱交換器を備えることを特徴とする。

【0019】請求項1の発明においては、溶液は高圧再生器における温度のまま低圧再生器に流入し、低圧再生器でさらに溶液再生のために加熱する必要があるので、熱を放熱するのは低圧再生器の下流側ということになる。

【0020】一方、希溶液は低温吸収器における温度のまま高温吸収器に流入し、そこでさらに溶液吸収のために冷却する必要があるので、熱を回収(受熱)するのは高温吸収器の下流側ということになる。両者の条件を満たす上述の位置に溶液熱交換器を備えることが熱効率的に最適ということになる。

【0021】請求項3の発明は、請求項1、2の発明において、低圧再生器の冷媒蒸発量制御手段を、さらに備

えたことを特徴とする吸収式冷凍機を提供する。

【0022】かかる構成の採用により、熱源温度の変化に対応して、段階的又は無段階的にダブル・ジェネレータ方式回路から単効用サイクルへと移行させることが可能となる。すなわち、熱源温度が低い場合には、高圧再生器で十分に溶液を濃縮できないため低圧再生器をフル稼働させて溶液を再度濃縮する。これに対し、熱源温度が高くなり高圧再生器での溶液濃縮能力が高まった場合、あるいは冷凍負荷が減少した場合に冷凍出力を減少させる必要がある場合には、低圧再生器の能力を徐々に絞っていく（請求項6）。冷凍出力をさらに減少させたい場合には、低圧再生器への温熱供給を遮断することにより単効用サイクル運転とすることができる（請求項7）。

【0023】通常の二重効用吸収式冷凍機では、低圧再生器（低温再生器）で発生する冷媒は蒸発器で冷凍を利用されるため、低圧再生器での溶液濃縮が効率向上に寄与する。これに対して、本発明においては、低圧再生器において外部熱源からの入熱により発生する冷媒は、高温吸収器で吸収されるため溶液の濃縮には寄与するものの、1冷凍出力には寄与しない。従って、低圧再生器で発生する冷媒を減少させれば、その分、投入熱量が冷凍に有效地に使われることになり、効率が上昇することになる。

【0024】このように、本発明によれば熱源温度に対応して最も効率的な運転を採用することが可能となり、コ・ジェネ等廃熱のさらなる有効利用に資する。

【0025】また、請求項4の発明は、請求項1、2の発明において、さらに、高圧再生器の溶液を溶液熱交換器を経て低温吸収器に導く濃溶液バイパス回路と、低温吸収器の希溶液を溶液熱交換器を経て高圧再生器に導く希溶液バイパス回路とを備えたことを特徴とする吸収式冷凍機を提供する。

【0026】これらの手段により、熱源温度の変化に対応して溶液の回路をダブル・ジェネレータ方式回路と単効用サイクルとの切り替えが可能となる。すなわち、熱源温度が所定温度以下の場合には、高圧再生器の溶液を低圧再生器に導くとともに低温吸収器の希溶液を高温吸収器に導くことにより、ダブル・ジェネレータ・サイクルとする。そして、熱源温度が前記所定温度を超える場合には、高圧再生器の溶液を濃溶液バイパス回路に導くとともに、低温吸収器の希溶液を希溶液バイパス回路に導くことにより単効用サイクルとすることができる（請求項8）。

【0027】請求項5の発明は、上記各発明に係る吸収式冷凍機において、作動媒体として水-臭化リチウム溶液を用いた吸収式冷凍機を提供する。

【0028】水-臭化リチウム溶液は、吸収式冷凍機の作動媒体として最も広く用いられているものであり、本発明の吸収式冷凍機の作動媒体としても最適である。

【0029】

【発明の実施の形態】以下、図1乃至図4を用いて本発明の実施の形態について説明する。なお、以下の各図において、比較を容易とするため同一構成については同一の符号で示してある。

【0030】図1は、本発明の第一の実施形態に係る吸収式冷凍機の主要構成及び冷媒及び溶液のフローを示す図である。図1において、本発明に係る吸収式冷凍機1は、高圧再生器HG、低圧再生器LG、高圧吸収器HA、低圧吸収器LA、溶液熱交換器HEを主要構成としている。これらは全て広義の熱交換器であり、各熱交換器間は冷媒配管又は溶液配管で結ばれており、冷媒又は溶液が配管内部を流れるように構成されている。なお、同図では冷媒系統を鎖線、溶液系統を実線でそれぞれ示してある。

【0031】まず、溶液のフローについて説明する。高圧再生器HGには、熱源（図示せず）から70°C乃至80°C程度の温水が温水配管H1を介して供給される。高圧再生器HG内の溶液は温水により加熱濃縮され、冷媒蒸気を分離する。濃縮された溶液は、溶液配管S1を経由して低圧再生器LGに導入される。なお、溶液配管S1の経路中には図示はしないがキャビラリなどの減圧装置が設けられており、溶液の圧力は低圧再生器LGの圧力に降下する。

【0032】低圧再生器LGには、高圧再生器HGと同様に熱源からの温熱が温水配管H2を介して供給される。器内に導入された溶液は加熱濃縮され、さらに飽和蒸気圧の冷媒蒸気を分離する。濃縮された溶液は、溶液配管S4、溶液熱交換器HEを経由して低圧吸収器LAに導かれる。なお、溶液熱交換器HEでは、後述する高圧吸収器HAから高圧再生器HGに還流する低温の希溶液に熱を与える。

【0033】低圧吸収器LA内に導入された濃溶液は、溶液滴下装置D1により滴下され、後述する蒸発器VAから導かれる冷媒蒸気を吸収して希釈される。また、その際の吸収に伴い発生する吸収熱は、冷却水回路C1を流れる冷却水に回収され、図示しない冷却塔を介して大気中に捨てられる。

【0034】冷却水により冷却された希溶液は、溶液ポンプ（図示せず）により溶液配管S2を経由して高圧吸収器HAに導かれる。ここで再度、溶液滴下装置D2により高圧吸収器HA内に滴下され、後述の低圧再生器LGで生成した冷媒蒸気を吸収してさらに希釈され、溶液ポンプ（図示せず）により溶液配管S3を経由して高圧再生器HGに還流する。なお、希溶液は、溶液配管S3の経路中に設けられた溶液熱交換器HEにおいて、低圧再生器LGから低圧吸収器LAに導かれる高温の濃溶液と熱交換して受熱して高圧再生器HGに戻される。

【0035】次に冷媒のフローについて説明する。本発明に係る吸収式冷凍機1は、2系統の冷媒フローにより構成されている。第一の系統は高圧再生器HGで分離さ

れる冷媒の系統であり、第二の系統は低圧再生器LGで分離される冷媒の系統である。

【0036】まず、第一の冷媒系統について説明する。高圧再生器HGにおいて分離された冷媒蒸気は、冷媒配管V1を経由して凝縮器CDに導かれる。ここで、冷却水回路C3を流れる冷却水により凝縮して冷媒液となる。冷媒液はさらに冷媒配管L1を経由して真空下の蒸発器VAに導かれ、ここで冷媒滴下装置D3により蒸発器VA内部に滴下される。冷媒液は真空下で冷水回路W1を流れる冷水から熱を奪い、自ら蒸発して冷媒蒸気となる。冷却された冷水回路W1内の冷水は冷房に利用される。冷媒蒸気は、さらに冷媒管V3を経由して低圧吸收器LAに導かれ、滴下装置2から滴下される濃溶液に吸収され、溶液を希釈する。

【0037】次に、第二の冷媒系統について説明する。低圧再生器LGにおいて分離された冷媒蒸気は、冷媒管V2を経由して高温吸収器HAに導かれる。ここで、滴下装置4から滴下される濃溶液に吸収され、溶液を希釈する。

【0038】以上のような溶液、冷媒のフローによりダブル・ジェネレータ方式の冷凍サイクルが形成される。

【0039】次に、本発明の第二の実施形態について図2及び図3により説明する。図2において、本実施の形態に係る吸収式冷凍機2の構成が第一の実施形態と異なる点は、第一の実施形態の吸収式冷凍機1に加えて低圧再生器LGの熱源回路H2内に流量調節弁CV1をさらに備えている点、及び冷水回路W1経路中に温度センサー（図示せず）が設けられており、冷水出口温度を常時モニターしている点である。その他の構成は第一の実施の形態と同一である。このような構成の採用により、冷水温度によって低圧ステージの能力を調節できることになる。

【0040】以下、本実施の形態における冷凍サイクルについて説明する。まず、冷水出口温度が所定の温度（例えば7°C）以上の場合には、図2において弁CV1は全開とする。この場合は、吸収式冷凍機2の溶液、冷媒の流れは第一の実施形態と全く同一であるので、説明を省略する。

【0041】冷凍負荷が減少又は熱源温度が上昇するに従い、冷水温度は所定の温度から下がることになる。この場合、冷水温度変化に従って弁CV1の開度を絞っていくことにより、低圧再生器LGに供給される入熱は徐々に減少し、これに伴って冷媒分離量及び溶液濃縮量が減少する。図3は、このような変化に伴う溶液サイクルの変化を示すデューリング線図である。同図において、弁CV1が全開の場合には、低圧再生器LGにおいて溶液はC→Dのように再生されていたものが、弁CV1を絞っていくとC→D'のように再生による濃度幅が減少する。これに伴って、高温吸収器HAにおいても吸収能力がG→HからG→H'のように減少する。

【0042】冷水温度がさらに高くなった場合、弁CV1を全閉することにより低圧再生器LGでの再生量はゼロとなり、これに伴い溶液はBCE"FGA"のサイクルを形成する。これは通常の単効用サイクルである。

【0043】なお、本実施の形態では低圧再生器LGの能力調節を熱源回路H2内に設けられた流量調節弁CV1で行っているが、これに限らず、例えば高温吸収器HAの冷却水回路C2の流量調節を行うことによるものである。すなわち、冷却水流量を調節することにより、高温吸収器HAの吸収能力を増減させることができる。これにより低圧再生器LGの能力を変化させることができ、上述の運転と同一の運転が可能となる。

【0044】また、本実施の形態では低圧再生器LGの能力調節を冷水回路W1の冷水温度に基づいて行っているが、これに限らず、熱源温度に基づき行うものである。

【0045】次に、本発明の第三の実施形態について図4により説明する。本実施の形態に係る吸収式冷凍機3が第一の実施形態と異なる点は、第一の実施形態の吸収式冷凍機1に加えて、高圧再生器HGの溶液を溶液熱交換器HEに導く濃溶液バイパス回路S5、低温吸収器LAの希溶液を溶液熱交換器に導く希溶液バイパス回路S6、及び溶液回路を適宜切り替える弁J1乃至J4、低圧再生器LGの熱源回路H2内に閉止用弁J5をさらに備えていることである。さらに図示はしないが、熱源回路H1中には温度センサーが設けられており、熱源温度を常時モニターしている。その他の構成は第一の実施の形態と同一である。このような構成の採用により、熱源温度によってダブル・ジェネレータ・サイクルと単効用サイクルを適宜選択することが可能となる。

【0046】次に本実施形態における冷凍サイクルについて説明する。まず、熱源温度が所定の温度（例えば85°C）以下の場合に、ダブル・ジェネレータ・サイクルにより運転させるケースについて説明する。この場合、図4において、弁J1、弁J3は閉、弁J2、弁J4、弁J5は開である。このような弁開閉構成をとることにより、吸収式冷凍機2の溶液、冷媒の流れは第一の実施形態と全く同一となる。すなわち、高圧再生器HGで濃縮された溶液は、溶液配管S1、S1'を経由して低圧再生器LGに導入される。低圧再生器LGでさらに濃縮された溶液は、溶液配管S4、溶液熱交換器HEを経由して低圧吸収器LAに導入される（実線矢印）。低圧吸収器LAに導入された濃溶液は、滴下装置2により器内に滴下され、蒸発器VAから導かれる低圧冷媒蒸気を吸収して希溶液となる。さらに希溶液は、溶液配管S2、S2'を経由して高圧吸収器HAに導かれる。これ以降の溶液のフロー及び冷媒のフローは第一の実施の形態と同一であるので省略する。

【0047】以上のような運転によりダブル・ジェネレータ・サイクルが形成される。

【0048】次に熱源温度が上記所定の温度を超える場合に、通常の単効用サイクルにより運転させるケースについて説明する。この場合、図4において、弁J1、弁J3は開、弁J2弁J4、弁J5は閉とする。このような弁開閉を行うことにより低圧再生器LG、高温吸収器HAは稼動しない状態のままとなる。

【0049】高圧再生器HGで濃縮された溶液は、溶液配管S1→弁J3→濃溶液バイパス回路S5→溶液熱交換器HEのルートを経て低圧吸収器LAに導入される。導入された濃溶液は滴下装置2により器内に滴下され、蒸発器VAから導かれる低圧冷媒蒸気を吸収して希溶液となる。さらに希溶液は、希溶液は弁J1、希溶液バイパス回路S6を経由して直接、溶液熱交換器HEに導かれ、加熱されて高圧再生器HGに戻される。

【0050】この場合の冷媒のフローについては、第一の実施形態における第一の冷媒系統と同一となる。すなわち、高圧再生器HGにおいて分離された冷媒蒸気は、冷媒配管V1を経由して凝縮器CDに導かれる。ここで、冷却水回路C3を流れる冷却水により凝縮して冷媒液となる。冷媒液はさらに冷媒配管L1を経由して真空中の蒸発器VAに導かれ、ここで冷媒滴下装置D3により蒸発器VA内部に滴下される。冷媒液は真空中で冷水回路W1を流れる冷水から熱を奪い、自ら蒸発して冷媒蒸気となる。冷却された冷水回路W1内の冷水は冷房に利用される。冷媒蒸気は、さらに冷媒管V3を経由して低圧吸収器LAに導かれ、滴下装置2から滴下される濃溶液に吸収され、溶液を希釈する。

【0051】熱源温度に対応して上述のような弁開閉操作を行うことにより、ダブル・ジェネレータ・サイクルと単効用サイクルを適宜選択することができるのである。

【0052】なお、本実施の形態では、弁J1乃至J5を開閉することによりダブル・ジェネレータ・サイクルと単効用サイクルを選択することとしたが、熱源温度に対応して弁開度を適切に調節することにより、ダブル・ジェネレータ・サイクルから単効用サイクルにスムーズに移行させることも可能である。

【0053】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、比較的低温の熱源で駆動することができ、かつ、溶液の流

れがシリアルであるため、溶液の循環量制御が容易な吸収式冷凍機が実現できるという効果がある。

【0054】また、従来のダブル・ジェネレータ・サイクルと比較して溶液熱交換器が一つで足りるため、機器のコンパクト化、コストダウンが可能という効果がある。

【0055】また、熱源温度に応じて低圧再生器への入熱を調節可能に構成した吸収式冷凍機にあっては、熱源温度に対応して最も効率的な運転を採用することが可能となり、コ・ジェネ等廃熱のさらなる有効利用に資する。

【0056】また、溶液バイパス回路を組み込んだ吸収式冷凍機にあっても、熱源温度変化、冷凍負荷変化に対応してダブル・ジェネレータ・サイクルと単効用サイクルを適宜選択できるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るダブル・ジェネレータ方式吸収式冷凍機の、第一の実施の形態における溶液及び冷媒のフローを示す図である。

【図2】本発明に係るダブル・ジェネレータ方式吸収式冷凍機の、第二の実施の形態における溶液及び冷媒のフローを示す図である。

【図3】第二の実施の形態の冷凍サイクルをデューリング線図で示した図である。

【図4】本発明に係るダブル・ジェネレータ方式吸収式冷凍機の、第三の実施の形態における溶液及び冷媒のフローを示す図である。

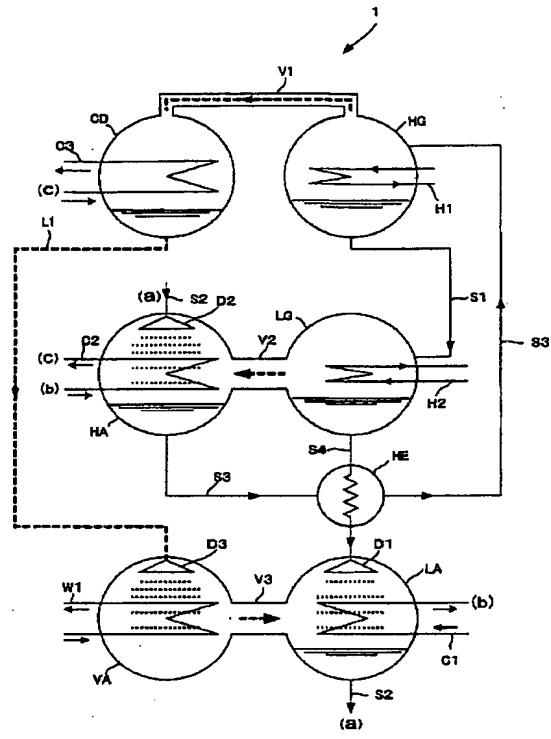
【図5】本発明に係る吸収式冷凍機の冷凍サイクルをデューリング線図で示した図である。

【図6】従来のダブル・ジェネレータ方式の吸収式冷凍機のフローを示す図である。

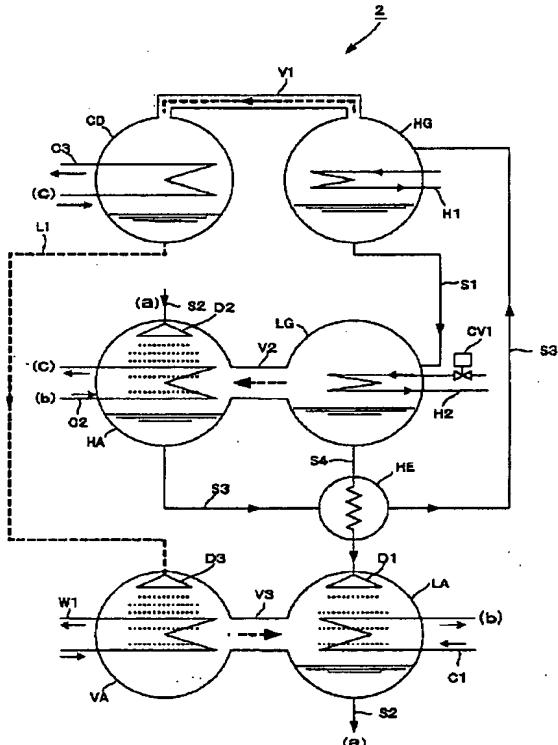
【符号の説明】

1、2……吸収式冷凍機、C1、C2……冷却水回路、CD……凝縮器、CV1……流量調節弁、D1、D2……溶液滴下装置、D3……冷媒液滴下装置、HA……高圧吸収器、HE……溶液熱交換器、HG……高圧再生器、H1、H2……温水配管、J1～J5……弁、LA……低圧吸収器、S1～S6、S1'、S2'……溶液配管、V1、V2、V3……冷媒配管、VA……蒸発器、W1……冷水回路

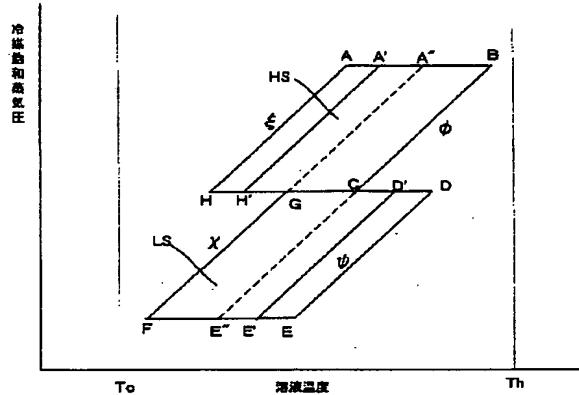
〔図1〕



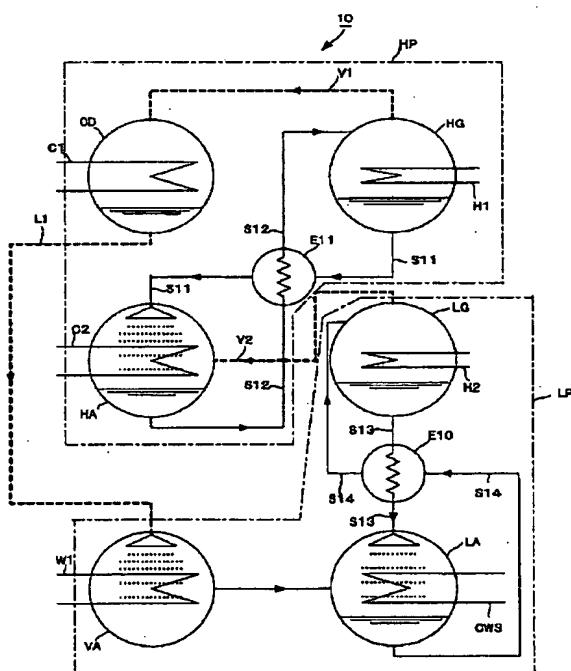
[図2]



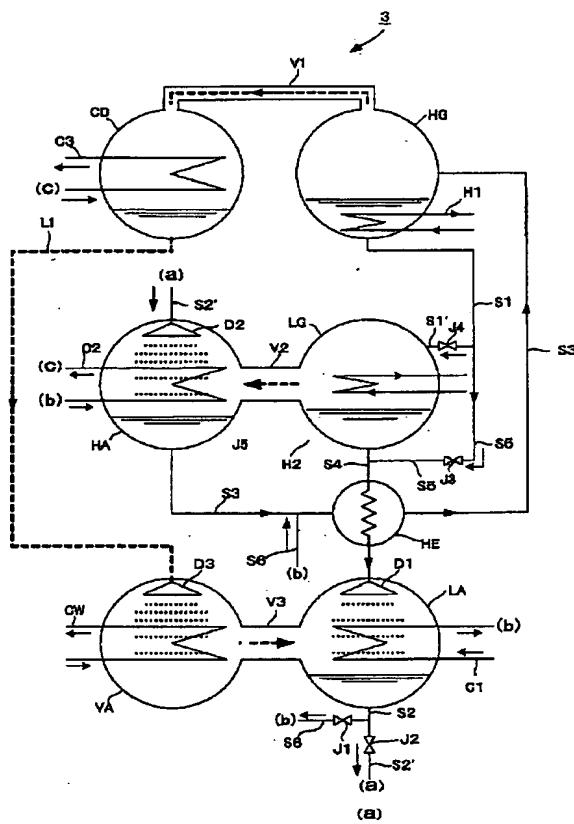
〔图3〕



[図6]



[図4]



[図5]

